

## SPIS TREŚCI

### Część opisowa:

1. Kserokopia uprawnień budowlanych .....	3
2. Kserokopia zaświadczenia z Izby Inżynierów Budownictwa .....	5
3. Oświadczenie projektanta.....	6
4. Opis techniczny .....	7
5. Obliczenia techniczne .....	18
6. Informacje dotyczące planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	21

### Część rysunkowa:

Rysunki wg spisu

## 1. Kserokopia uprawnień budowlanych



ŚWIĘTOKRZYSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kielce, dnia 3 lipca 2017r.

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt SK-0054-0007(2)/17

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*Dz.U. z 2014r. poz. 1946*) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*Dz.U. z 2016r. poz. 290*) oraz § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014r. poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Karol Kasiński**

magister inżynier elektrotechniki  
ur. dnia 4 lutego 1988 roku w Kielcach

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**nr ewidencyjny SWK/0124/PWBE/17**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
bez ograniczeń.**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Kielcach w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**



mgr inż. Andrzej Pieniążek

Przewodniczący składu orzekającego



Otrzymują:

1. Pan Karol Kasiński  
ul. Karłowicza 9/45  
25-357 Kielce
2. Okręgowa Rada ŚOIIB
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

  
dr inż. Stefan Szalkowski  
Członek składu orzekającego

  
mgr inż. Elżbieta Chocłaj  
Członek składu orzekającego

Uprawnienia budowlane nadane

**Panu Karolowi Kasińskiemu**

magistrowi inżynierowi elektrotechniki

ur. dnia 4 lutego 1988 roku w Kielcach

**nr ewidencyjny SWK/0124/PWBE/17**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
bez ograniczeń**

upoważniają:

I. Na mocy art. 12 ust. 1 - Prawo budowlane do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów;
- wykonywania nadzoru inwestorskiego;
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie do:

- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności;
- projektowania obiektu budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**



mgr inż. Andrzej Pieniążek  
Przewodniczący składu orzekającego

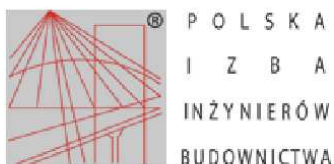


dr inż. Stefan Szalkowski  
Członek składu orzekającego



mgr inż. Elżbieta Chociąg  
Członek składu orzekającego

## 2. Kserokopia zaświadczenia z Izby Inżynierów Budownictwa



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SWK-GQX-P47-MLP \*

Pan Karol Kasiński o numerze ewidencyjnym SWK/IE/0187/17  
adres zamieszkania ul. Karłowicza 9/45, 25-357 Kielce  
jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-10-01 do 2019-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-09-10 roku przez:

Wojciech Płaza, Przewodniczący Okręgowej Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



### ***3. Oświadczenie projektanta***

Kielce, dn. 30.04.2019r.

Imię i nazwisko: **Karol Kasiński**  
Upr. nr: **SWK – 0124/PWBE/17**  
Członek izby: **Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa**  
nr ewid.: **SWK/IE/0187/17**

#### **Oświadczenie projektanta**

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. 2003r. nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).

#### **Oświadczam**

że projekt „Projekt technologii uzdatniania wody dla zadania pn. „Uruchomienie ujęcia wody Smyków/Niwy” – część elektryczna” został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Karol Kasiński  
upr. nr SWK/0124/PWBE/17

## **4. Opis techniczny**

### **1. Podstawa opracowania**

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Plan zagospodarowania terenu w skali 1:500
- 1.3. Projekt technologiczny
- 1.4. Obowiązujące w projektowaniu przepisy i normy

### **2. Zakres opracowania**

Opracowanie zawiera:

- rozdzielnię główną
- zasilanie urządzeń technologicznych obiektu

### **3. Dane energetyczne obiektu**

- |                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| - moc zainstalowana  | $P_i = 43,2 \text{ kW}$            |
| - moc zapotrzebowana | $P_s = 25,6 \text{ kW}$            |
| - prąd obciążenia    | $I_{obc} = 42,04 \text{ A}$        |
| - napięcie zasilania | $U_n = 3 \times 400/230 \text{ V}$ |

### **4. Zasilanie stacji wodociągowej w energię elektryczną**

Stacja uzdatniania wody jest zasilana ze stacji transformatorowej nr 528 Wodociąg-Smyków, zlokalizowanej w obszarze ogrodzonym obiektem. Istniejący kabel zasilający YAKY 4x50mm<sup>2</sup> do złącza kablowego ZK-3 wraz z kablem rezerwowym pozostają bez zmian. Zasilanie od złącza ZK3 do RG LYd 4x50+25 pozostaje bez zmian.

### **5. Zasilanie rezerwowe.**

Obiekt będzie przystosowany do zasilania z agregatu prądotwórczego. W rozdzielni głównej zostanie zabudowany przełącznik agregat – sieć, który umożliwi podanie napięcia na stronę energetyki i odwrotnie. Podłączenie agregatu realizowane będzie poprzez gniazdo siłowe zainstalowane na elewacji budynku.

### **6. Rozdzielnia główna.**

Rozdzielnia główna zostanie zlokalizowana wewnątrz budynku stacji obok pozostającego bez zmian członu zasilającego z którego wyprowadzone są kable zasilające szyny prądowe. Pozostałą część istniejącej rozdzielni przewidziano do demontażu. Z proj. rozdzielni zasilane będą wszystkie urządzenia technologiczne oraz instalacje obiektu. W rozdzielni szynę PE należy skutecznie uziemić do wartości rezystancji nie przekraczającej 10Ω. Przewidziano montaż ograniczników przepięć typu 1+2; zabezpieczenia dla wyprowadzanych kabli zasilających poszczególne urządzenia oraz instalacje wewnętrzne. W rozdzielni przewidziano również umieszczenie sterowania załączaniem urządzeń wyposażonych w silniki elektryczne oprócz zestawów pompowych, które wyposażone są w autonomiczne szafy sterownicze. Na

elewacji rozdzielni przewidziano wyprowadzenie przełączników oraz sygnalizatorów stanu zainstalowanych urządzeń.

Schemat zasilania przedstawiono na rys. nr 3-5.

## **7. Automatyka.**

Przewiduje się montaż sterownika wyposażonego w wejścia oraz wyjścia cyfrowe i analogowe do których przekazywane będą stany pracy odbierane z czujników, na podstawie których zostanie stworzony algorytm sterowania pracą poszczególnych urządzeń. Procesy technologiczne dla których przewidziano zastosowanie zaworów pneumatycznych będą sterowane z szafy sterowniczej pneumatyki, montaż i wycenę przewidziano w części technologicznej.

## **8. Istniejące instalacje obiektu.**

Ogrodzony teren stacji wyposażony jest w niesprawne oświetlenie zewnętrzne. Budynek wyposażony jest w instalację oświetleniową, gniazd, ogrzewanie elektryczne oraz instalację odgromową. Wszystkie wymienione elementy są poza zakresem niniejszego opracowania i pozostają bez zmian, należy jedynie odtworzyć zasilanie ww. instalacji wynikające z wymiany istn. rozdzielni na proj. RG.

## **9. Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przeciwporażeniową zaprojektowano zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017. Instalacja SUW pracuje w układzie TN-S. Skuteczność ochrony przy uszkodzeniu zapewniona przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania, realizowanego za pomocą zabezpieczeń obwodów oraz zabezpieczenie główne zainstalowane w złączu kablowym. W rozdzielni RG uzupełnienie ochrony stanowią wyłączniki różnicowoprądowe.

## **10. Ochrona przepięciowa**

Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi będzie realizowana w RG za pomocą ochronników przepięciowych typu 1+2.

## **11. Uziemienie**

Uziemieniu podlega szyna ochronna PE. W obiekcie należy wykonać instalację uziemiającą z płaskownika Fe/Zn 30x4 mm, montowanego na ścianie na wysokości 20 cm oraz częściowo w betonie. Do instalacji uziemienia należy podłączyć wszystkie urządzenia zbiornikowe, urządzenia technologiczne, rurociągi, konstrukcje wsporcze oraz rozdzielnice. Przewidziano wykorzystanie istniejącego uziemienia obiektu. Wymagana wartość uziemienia dla zachowania ochrony przepięciowej nie może przekroczyć 10Ω. W przypadku nieosiągnięcia wymaganej wartości uziemienie należy je rozbudować, aż do spełnienia warunku.

## **12. Urządzenia technologiczne**

### Studnia głębinowa

Docelowo ujęcie wody będą stanowić dwie studnie głębinowe – zasadnicza oraz awaryjna. Każda ze studni będzie wyposażona w: wodomierz impulsowy, sondę poziomowskazową, układ automatycznego ogrzewania termostatem oraz wyłącznik krańcowy obudowy studni. W każdej obudowie studni zaprojektowano obudowy do wprowadzenia kabli zasilających z

zabudowanymi rozłącznikami zasilania pomp oraz listwy zaciskowe dla zasilania ogrzewania oraz rozprowadzenia sygnałów sterujących.

#### Pompa dozująca

Awaryjne dozowanie roztworu NaOCl zaprojektowano za pomocą pompy dozującej np. Vario C 10008. Praca pompy będzie sterowana na podstawie impulsów generowanych na podstawie impulsów z wodomierza studni głębinowej. Zasilanie pompy zaprojektowano z wydzielonego obwodu, zabezpieczonego w rozdzielni RG. Z pompy dozującej należy wyprowadzić sygnał informujący o braku roztworu w zbiorniku podchlorynu sodu oraz awarii pompy.

#### Sprężarka

Sprężone powietrze dla instalacji pneumatycznego sterowania oraz wykorzystywane w procesie technologicznym, będzie wytwarzane przez bezolejowe sprężarki, typu SKR2. Praca sprężarek możliwa w trybie automatycznym i ręcznym.

#### Odstojnik wód popłucznych

W odstojniku należy zamontować sondę poziomowskazową np. typu FTL31, a jej sygnał wprowadzić do sterownika, uwzględniając w programie sterującym uniemożliwienie przepełnienia zbiornika.

#### Zestawy pomp II stopnia

Zestawy pompowe wyposażone w szafy sterownicze dostarczane przez producentów zestawów. Szafy wyposażone są w zabezpieczenia silników pomp oraz niezbędny osprzęt zapewniający zachowanie sekwencji ich załączania oraz sygnalizacji stanu pracy.

### **13. Sterowanie i monitorowanie pracy obiektu.**

Przebieg procesów zachodzących na stacji uzdatniania będzie kontrolowany i zarządzany przez sterownik mikroprocesorowy PLC zainstalowany w RG oraz instalację pneumatycznego sterowania. W zakresie czynności eksploatacyjnych układ będzie automatycznie sterował:

- pracą pomp głębinowych,
- pracą pomp dozujących,
- pracą sprężarek,
- procesem napowietrzania wody,
- procesem płukania filtrów,
- pracą zestawów pomp zasilania sieci wodociągowej,

Zadaniem sterowania będzie:

- kontrolowanie stanu urządzeń,
- zabezpieczenie urządzeń przed możliwością uszkodzenia w chwili wystąpienia stanów awaryjnych,
- rozpoznawanie i sygnalizowanie stanów awaryjnych,
- samoczynne załączanie rezerw,
- samoczynny powrót stacji do pracy po zaniku zasilania elektrycznego.

W celu pomiaru wartości fizycznych, sterowania i kontroli poprawności działania systemu wodociągowego zaprojektowano montaż urządzeń pomiarowych, w tym:  
-wodomierzy, czujników pomiaru poziomu wody, przepływomierzy, manometrów kontrolnych i przetworniki analogowe do pomiaru wysokości ciśnienia w instalacji wodnej i instalacji sprężonego powietrza.



## **Wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:**

### **a) Wyposażenie:**

- urządzenie monitorujące pracę obiektu z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM oraz GPS,
- wyświetlacz LCD umożliwiający prezentowanie aktualnego stanu podstawowych parametrów pracy obiektu, przekątna min. 4,2",
- kontrolka informująca o stanie zasilania,
- kontrolka informująca o stanie komunikacji GPRS/GSM,
- kontrolka informująca o stanie aktywności wejść alarmowych,
- 16 tranzystorowych wejść binarnych,
- 16 tranzystorowych wyjść binarnych,
- 4 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4..20mA- do podłączenia mierników,
- konstrukcja umożliwiająca montaż na szynie DIN 35mm,
- stopień ochrony IP40,
- moduł GPRS/GSM SIM 900D,
- moduł GPS,
- napięcie zasilania stałe 12/24V,
- dodatkowy akumulator umożliwiający pracę urządzenia w przypadku zaniku zasilania głównego,
- temperatura pracy: -25° C...50° C,
- wilgotność pracy: 5...95% bez kondensacji,
- gniazdo antenowe GSM,
- gniazdo antenowe GPS,
- gniazdo karty SIM,
- panel czołowy urządzenia monitorującego wyposażony w:
  - wyświetlacz LCD przekątna min. 4,2",
  - kontrolkę informującą o stanie aktywności wejścia alarmowego,
  - kontrolkę informującą o prawidłowości zalogowania się sterownika do sieci GPRS,

kontrolkę informującą o stanie aktywności wejść alarmowych,

### **b) Możliwości:**

- Wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść modułu telemetrycznego oraz jego rejestrów wewnętrznych do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM,
- Wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie,
- Prezentację położenia obiektu wg. wskazań GPS na mapie wektorowej w aplikacji.

Wymagania dotyczące funkcji komunikacji pomiędzy urządzeniami monitoringu obiektu systemem monitoringu

Należy wykonać przekazywanie stanów pracy, stanów awaryjnych i wartości eksploatacyjnych do systemu monitoringu drogą telefonii komórkowej w oparciu o technologię pakietowej transmisji danych GPRS,

Na obiekcie musi funkcjonować system zdarzeniowo-czasowy - każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie ma powodować wysłanie pełnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego oraz dodatkowo stacja monitorująca ma zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przesłanie w/w statusu z danego obiektu. W momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy, otwarcie drzwi szafy sterowniczej, itd.) do stacji monitorującej ma zostać wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach modułu telemetrycznego). Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca ma czasowo (np. co 1 godzinę) odpytywać moduły telemetryczne o ich aktualny stan wejść/wyjść oraz rejestry wewnętrzne.

Sygnały pomiarowe i sterownicze powinny być doprowadzone do szafy sterowniczej umieszczonej w budynku SUW.

W szafie sterowniczej zlokalizowana powinny być aparatura łączeniowa i zasilanie dla pompy głębinowej, układu dozowania oraz pomp 2 stopnia.

Każdy ze sterowników zamontowanych w szafie sterowniczej powinien sterować fragmentem SUW.

Każdy ze sterowników powinien umożliwiać prezentację na ekranie LCD danych dotyczących sterowanego fragmentu SUW.

Praca SUW powinna odbywać się w trybie automatycznym z możliwością ręcznego lokalnego sterowania przez operatora.

Dodatkowo operator powinien mieć możliwość zdalnego ze stacji operatorskiej sterowania urządzeniami na SUW (np. załączenie/odstawienie pompy)

### **Pompa głębinowa/stacja uzdatniania wody**

W studni głębinowej powinna być zamontowana jedna pompa głębinowa.

Komunikacja między pompą głębinową a SUW powinna odbywać się za pomocą ułożonego między studnia a budynkiem SUW kabla sygnałowego zbierającego informację ze studni głębinowej takie jak: poziom lustra wody z sondy hydrostatycznej, otwarcie wjazdu do studni z odpowiedniego układu monitorującego.

Sterownik pompy głębinowej powinien sterować załączeniem/wyłączeniem pompy głębinowej wg ustalonego algorytmu, wystawiać sygnał do załączenia układu dozowania podchlorynu sodu, monitorować stan i tryb pracy pompy głębinowej, ilość pobranej ze studni wody, umożliwiać zdalne sterowanie pompą głębinową.

Możliwości urządzenia sterująco-monitorującego:

- Wysyłanie zdarzeniowe pełnego statusu wejść i wyjść modułu telemetrycznego oraz jego rejestrów wewnętrznych do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM,
- Sterowanie pracą pompy głębinowej wg ustalonego algorytmu
- Prezentację położenia pompowni wg. wskazań GPS na mapie wektorowej w aplikacji,
- Podgląd podstawowych informacji o działaniu i stanie:
  - Zalogowanie do sieci GSM wraz z poziomem sygnału GSM
  - Wejścia i wyjścia sterownika,
  - Aktualny poziom lustra wody w studni,
  - Zakres pomiarowy sondy hydrostatycznej wraz z możliwością jego zmiany

- Zakres pomiarowy przekładnika prądowego wraz z możliwością jego zmiany
- Liczba załączeń pompy
- Liczba godzin pracy pompy,
- Prąd pobierany przez pompę,
- Prezentacja na wyświetlaczu komunikatów takich jak: brak zasilania, suchobiegi w studni, awarii pompy, pracy pompy, awarii sondy hydrostatycznej

#### Monitorowane sygnały

zasilanie pompy głębinowej (OBECNE/BRAK), tryb pracy pompy głębinowej (Ręczny/Automatyczny), awaria pompy  
otwarcie włącznika studni włamanie do budynku SUW włamanie do zbiorników wody

- poziom suchobiegu w studni,
- poziom lustra wody w studni wyrażony w cm z sondy hydrostatycznej
- praca pompy  
prąd pobierany przez pompę wyrażony w A  
napięcie zasilania
- napięcie akumulatora podtrzymującego  
poziom sygnału GSM  
ilość objętości wody wydobytej ze studni
- poziom wody w zbiornikach

#### Zdalne sterowanie ze stacji monitorującej:

załączanie pompy,  
załączenie/odstawienie pompy z pracy, zmiana zakresu sondy hydrostatycznej

Sterownik mikroprocesorowy powinien realizować następujące funkcje: sterować pracą pompy

głębinowej,  
sterować sygnałem załączenia urządzenia dozującego podchlorynian sodu  
kontrolę termika pompy i wyłącznika silnikowego,  
kontrolę suchobiegu w studni  
kontrolę pracy pompy  
kontrolę prawidłowości zasilania pompy  
kontrolę włamania do studni  
kontrolę włamania do budynku SUW  
kontrolę włamania do zbiorników  
kontrolę ładowania akumulatora podtrzymującego  
kontrolę prądu pobieranego przez pompę  
kontrolę lustra wody w studni  
kontrolę poziomu wody w zbiornikach  
zliczanie czasu pracy pompy oraz ilości ich załączeń  
zliczanie ilości wody wydobytej ze studni  
płynne ustawienie zakresu pomiarowego sondy hydrostatycznej

Praca pompy powinna odbywać się automatycznie za pomocą odpowiedniego ustawionego algorytmu, dodatkowo operator lokalnie lub zdalnie powinien mieć możliwość sterowania pracą pompy (załączenie/wyłączenie, odstawienie z pracy).

## Wielostopniowe pompy pionowe

Pompownia powinna składać się z odpowiednio dobranych wielostopniowych pomp pionowych sterowanych sygnałem z przetwornika ciśnienia zamontowanego na wyjściu z SUW.

Załączanie pomp powinno odbywać się w systemie automatycznym z możliwością lokalnego ręcznego sterowania zestawem,

Pompa wiodąca powinna być zasilana z przemiennika częstotliwości na podstawie sygnału z przetwornika ciśnienia na wyjściu z SUW utrzymując wartość ciśnienia na wyjściu na zadanym poziomie. Pozostałe pompy stanowią rezerwę. Powinny być załączane wg ustalonego algorytmu w przypadku gdy wiodąca pompa nie może utrzymać zadanej wartości ciśnienia na wyjściu. Algorytm sterowania powinien zapewniać rotacje pompy wiodącej sterowanej z przemiennika częstotliwości z pośród dostępnych pomp rezerwowych celem zapewnienia równomiernego zużycia pomp.

Możliwości urządzenia sterująco-monitorującego:

- Wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść modułu telemetrycznego oraz jego rejestrów wewnętrznych do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM,
- Sterowanie pracą zestawu wielostopniowych pomp pionowych wg ustalonego algorytmu
- Prezentację położenia pompowni wg. wskazań GPS na mapie wektorowej w aplikacji,
- Podgląd podstawowych informacji o działaniu i stanie:
  - Zalogowanie do sieci GSM wraz z poziomem sygnału GSM
  - Wejścia i wyjścia sterownika,
  - Aktualny poziom ciśnienia na wyjściu z SUW,
  - Zakres pomiarowy przekładnika prądowego wraz z możliwością jego zmiany
  - Liczba załączeń pompy, dla każdej z pomp osobno
  - Liczba godzin pracy pomp, dla każdej z pomp osobno
  - Prąd pobierany przez pompy, dla każdej osobno
  - Prezentacja na wyświetlaczu komunikatów takich jak: brak zasilania, suchobieg w zestawie, awarii pomp, pracy pomp, awarii przetwornika ciśnienia

Monitorowane sygnały

zasilanie zestawu pomp wielostopniowych (OBECNE/BRAK), tryb pracy zestawu pomp (Ręczny/Automatyczny), awaria pomp, dla każdej z pomp osobno praca pomp, dla każdej z pomp osobno brak wody w zestawie,

poziom ciśnienia wody na wyjściu wyrażony w bar z przetwornika ciśnienia prąd pobierany przez pompy wyrażony w A napięcie zasilania napięcie akumulatora podtrzymującego poziom sygnału GSM

ilość objętości wody dostarczonej ze zbiornika do sieci z przepływomierza(np. siemens MAG 5000) z wyjściem impulsowym przepływ chwilowy wody dostarczonej ze zbiornika do sieci z przepływomierza(np. siemens MAG5000) z wyjściem analogowym

Zdalne sterowanie ze stacji monitorującej:

załączanie wybranej pompy bezpośrednio z sieci,  
załączenie/odstawienia pomy z pracy,

Sterownik mikroprocesorowy powinien realizować następujące funkcję:

sterować pracą zestawu pomp pionowych,  
sterować przemiennikiem częstotliwości  
kontrolę termików pomp i wyłączników silnikowych dla każdej z pomp osobno,  
kontrolę braku wody w zestawie kontrolę pracy pomp,  
dla każdej z pomp osobno kontrolę prawidłowości  
zasilania zestawu kontrolę ładowania akumulatora  
podtrzymującego kontrolę prądu pobieranego przez  
pompy kontrolę ciśnienia na wyjściu z SUW  
kontrolę przepływu chwilowego wody dostarczonej ze zbiornika do sieci zliczanie  
czasu pracy pomp oraz ilości ich załączeń dla każdej z pomp osobno zliczanie ilości  
wody dostarczonej ze zbiornika do sieci

#### **Funkcje systemu monitoringu :**

**Główne okno synoptyczne pompa głębinowa/suw-** ma umożliwiać podgląd graficzny monitorowanego obiektu pod względem:

1. wizualizacji pracy pompy głębinowej (włączenie/ wyłączenie, czas pracy, liczb załączeń),
2. wizualizacji trybu pracy pompy głębinowej
3. wizualizacji pracy układu dozowania podchlorynu sodu (stop/praca)
4. wizualizacji poziomu lustra wody w studni
5. wizualizacja poziomu lustra wody w zbiornikach,
6. wizualizacji wartości prądu pobieranego przez pompę głębinową
7. wizualizacji ilości pobranej wody ze studni
8. wizualizacji awarii pompy głębinowej,
9. wizualizacji wystąpienia włamania do SUW
10. wizualizacja wystąpienia włamania do studni
11. wizualizacja wystąpienia włamania do zbiorników,
12. wizualizacji wystąpienia zaniku zasilania pompy głębinowej,
13. wykres obrazujący aktywność poszczególnych wejść jako funkcję czasu w przedziale min 4 godzin,
14. wykres obrazujący kształtowanie się poziomu lustra wody jako funkcje czasu w przedziale min 4 godzin,
15. czasu działania monitoringu oraz czasu przesłania ostatniego komunikatu z pompowni ścieków.

**Główne okno synoptyczne wielostopniowe pompy pionowe-** ma umożliwiać podgląd graficzny monitorowanego obiektu pod względem:

1. wizualizacji pracy pomp pionowych (włączenie/ wyłączenie, czas pracy, liczb załączeń),
2. wizualizacji trybu pracy pomp
3. wizualizacji poziomu ciśnienia na wyjściu z SUW
4. wizualizacji wartości prądu pobieranego przez pompy
5. wizualizacji ilości dostarczonej wody ze zbiornika do sieci
6. wizualizacji przepływu wody dostarczonej ze zbiornika do sieci
7. wizualizacji awarii pomp
8. wizualizacji wystąpienia zaniku zasilania pomp,
9. wykres obrazujący aktywność poszczególnych wejść jako funkcję czasu w przedziale min 4 godzin,
10. wykres obrazujący kształtowanie się ciśnienia na wyjściu z SUW jako funkcje czasu w przedziale min 4 godzin,

11. czasu działania monitoringu oraz czasu przesłania ostatniego komunikatu z pompowni ścieków.

**Funkcja „obiekty”** - wyświetlana zawsze w lewej części programu „pasek”, obrazujący listę obiektów wraz i ich nazwami. Dodatkowo w przypadku wystąpienia zdarzenia alarmowego na danym obiekcie jego ikona powinna być podświetlona na kolor czerwony.

**Funkcja logowania/wylogowania operatorów stacji monitorującej** – pozwalająca na przypisanie odpowiednich kompetencji danemu operatorowi, np. operator o najmniejszych kompetencjach ma posiadać prawo tylko do przeglądania obiektów bez możliwości ich zdalnego sterowania, natomiast operator-kierownik ma posiadać pełne prawa dostępu wraz z prawem zdalnego sterowania przepompownią.

Łatwość przechodzenia między głównym oknem synoptycznym, a oknami poszczególnych zestawów za pomocą „kliknięcia” na danym obiekcie graficznym lub liście obiektów.

**Funkcja „historia alarmów”**- umożliwiająca przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wybranym monitorowanym obiekcie za dowolny okres czasu. Powinna zawierać: nazwę obiektu, numer urządzenia, datę wystąpienia, datę zakończenia, komunikat, użytkownika potwierdzającego alarm, datę potwierdzenia. Dodatkowo ma umożliwić zapisanie danych do pliku csv.

**Funkcja „alarmów”** - wizualizująca w postaci tabeli wszystkie bieżące (niepotwierdzone i aktywne) stany alarmowe z monitorowanych obiektów pojawiająca się jako osobne okno. Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora ma on zostać umieszczony w pamięci systemu, aby można było go przeglądać za pomocą funkcji historia alarmów. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na obiekcie aktywujący się sygnał dźwiękowy, który można będzie wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co pozwoli na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą, np. obsługa oczyszczalni.

Możliwość eksportowania danych do pliku csv, który jest obsługiwany przez arkusz kalkulacyjny MSExcel.

**Funkcja „Raporty”** - możliwość sporządzania raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii pomp w wybranym okresie historycznym wraz z wykonaniem wydruku sporządzonego zestawienia

**Funkcja „Informacje”** - powinna zapewnić prezentację informacji o stanie obiektu z ostatnich 24 godzin. Zawierająca informacje o czasie pracy, ilości załączeń, zdarzeniach występujących na obiekcie przepompowni, a także zapewnić możliwość wykonywania statystyk dla wejść/wyjść binarnych.

**Funkcja „Historia”** - ma zapewnić możliwość przeglądania historycznych informacji dotyczących obiektów. Użytkownik powinien mieć możliwość pobrania danych według następujących kryteriów: najnowsze dane - od 1 do 5000 rekordów, dane z dnia, dane z okresu kilku dni (maksymalnie zostanie pobranych 5000 odczytów). Wszystkie pobrane dane powinni być prezentowane w postaci wykresów oraz danych szczegółowych dotyczących pojedynczych rekordów. W oknie wykresu Użytkownik powinien mieć możliwość obejrzenia wybranej wielkości dla urządzenia w postaci wykresu liniowego. Oś pozioma to oś czasu, a jej zakres uzależniony jest od czasu odczytów. Oś pionowa odwzorowuje

wybraną wielkość. Jej zakres ustalany jest na podstawie minimalnej i maksymalnej wartości tej wielkości wśród wszystkich odczytów.

**Funkcja „Status połączeń”** - ma zapewnić prezentację następujących informacji: nazwa obiektu, numer modułu, ostatni odczyt, czas od ostatniego pojawienia się rekordu, status ilustrujący czas od pojawienia się ostatniego rekordu (kolor zielony najwcześniejszy, kolor czerwony brak komunikacji)

**Funkcja „Mapa”**- ma umożliwić prezentację rozmieszczenia obiektów na mapie wektorowej.

**Funkcja „odczytaj aktualny stan”** - umożliwiająca na żądanie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego danej przepompowni. Dodatkowo umożliwiająca na żądanie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnych danych odnośnie czasu pracy i ilości załączeń danej pompy

**Funkcja „Liczniki”** - operator musi mieć możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp wraz z licznikami ilości załączeń w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomiernego zużycia pomp w ciągu miesiąca.

**Funkcja „Poziom ciśnienia”** - wizualizuje aktualny stan ciśnienia.

**Funkcja „Poziom wody”** - wizualizuje aktualny stan lustra wody.

**Funkcja „Prąd”** - wizualizuje aktualny prąd pobierany przez pompy w amperach, oraz aplikacja wizualizuje prąd nominalny urządzenia (pompy) podany przez producenta.

**Funkcja „Czas pracy”** - powinna zapewnić pomiar czasu pracy danej pompy w godzinach.

**Funkcja „Liczba załączeń”** - powinna prezentować liczne załączeń danej pompy

**Komunikaty SMS** – informacje o stanach systemu zaprojektowano w formie wiadomości SMS, w przypadku m. in.:

- Alarmu otwarcia obudowy studni,
- Zaniku napięcia zasilania,
- Awarii, występującej na obiekcie,

#### Zestawienie odbiorników sygnałowych

L.p.	Odbiornik	Typ kabla
1	KABEL STERUJĄCY STUDNIA P10	YKSY 7x1,5
2	WODOMIERZ IMPULSOWY P10	YKSLYekwt 2x1
3	CZUJNIK POZIOMU P30	OWY 2x0,75
4	IMPULS DLA P-30	OWY 2x0,75
5	AWARIA POMPA PŁUCZNA 1	OWY 2x0,75
6	AWARIA POMPA PŁUCZNA 2	OWY 2x0,75
7	ZASILANIE PRZEPŁYWOMIERZA 1	YDY 3x1,5
8	IMPULS DLA PRZEPŁYWOMIERZA 1	OWY 2x0,75
9	ZASILANIE PRZEPŁYWOMIERZA 2	YDY 3x1,5

10	IMPULS DLA PRZEPŁYWOMIERZA 2	OWY 2x0,75
11	POZIOM WODY ODSTOJNIK WÓD POPŁUCZNYCH	YKSY 7x1,5
12	WODOMIERZ IMPULSOWY ZESTAW 1	OWY 2x0,75
13	WODOMIERZ IMPULSOWY ZESTAW 2	OWY 2x0,75

#### 14. Uwagi końcowe

Proj. kable nN układać w ziemi zgodnie z normą N SEP - E – 004.

Kable układać na głębokości 0,7m na podsypce piaskowej 0,1m. Taką samą warstwą piasku kable należy przykryć i zasypać warstwą gruntu rodzimego i przykryć folią koloru niebieskiego. Na trasach zachować zapasy min. 3% długości trasy kabla.

Trasy pokrywające się ze sobą lub z inną siecią układać we wspólnym wykopie zachowując normatywne oznaczenia oraz odległości.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, część V - instalacje elektryczne”.

Wymienione w projekcie urządzenia można zastąpić urządzeniami równoważnymi.

Przed przystąpieniem do prefabrykacji rozdzielnic należy wykonać projekt wykonawczy i uzgodnić go z Inwestorem. Na etapie prowadzenia prac należy opracować i uzgodnić z Inwestorem algorytm sterowania pracą SUW oraz sposób wizualizacji i monitorowania pracy obiektu.



## 5. Obliczenia techniczne

### 1. Obliczenie mocy zainstalowanej i szczytowej oczyszczalni.

- ogrzewanie	Pi = 4,5 kW	Ps = 1,0 kW	Qs = 0,25 kVar
- oświetlenie	Pi = 1,0 kW	Ps = 0,4 kW	Qs = 0,10 kVar
- instalacje wewnętrzne	Pi = 6,3 kW	Ps = 1,0 kW	Qs = 0,40 kVar
- sterowanie	Pi = 0,4 kW	Ps = 0,2 kW	Qs = 0,25 kVar
- pompy głębinowe	Pi = 5,0 kW	Ps = 2,5 kW	Qs = 0,35 kVar
- ogrzewanie pomp głębinowych	Pi = 0,4 kW	Ps = 0,2 kW	Qs = 0,05 kVar
- pompy płuczne	Pi = 15,0 kW	Ps = 7,5 kW	Qs = 4,65 kVar
- sprężarka	Pi = 2,2 kW	Ps = 2,2 kW	Qs = 1,43 kVar
- pompa dozująca	Pi = 0,1 kW	Ps = 0,1 kW	Qs = 0,02 kVar
- zestaw pompowy 1	Pi = 7,5 kW	Ps = 5,0 kW	Qs = 3,50 kVar
- zestaw pompowy 2	Pi = 7,5 kW	Ps = 4,0 kW	Qs = 2,60 kVar
- szafa sterownicza pneumatyki	Pi = 2,0 kW	Ps = 0,5 kW	Qs = 0,10 kVar
Razem	Pi = 43,2 kW	Ps = 25,6 kW	Qs = 13,7 kVar

$$I_{obc} = 42,04A$$

### 2. Przekładniki prądowe

Sprawdzenie przeciążalności strony pierwotnej przekładnika

$$0,2I_n \leq I_{obc} \leq 1,2I_n \quad \text{gdzie } \frac{I_{obc}}{I_n} = 0,2 \div 1,2 \Rightarrow \frac{42,04A}{50A} = 0,84$$

$$10A < 42,8A < 60A - \text{warunek spełniony}$$

### 3. Kabel zasilający do RG

Istniejący kabel YAKY 4x50mm<sup>2</sup> od stacji transf. do ZK3 o I<sub>dd</sub>=165A; L<sub>k</sub>=75m

$$dU\% = \frac{100 \times 25600 \times 75}{34 \times 50 \times 400^2} = 0,71\%$$

Istniejący LYd 4x50mm<sup>2</sup> od ZK3 do RG o I<sub>dd</sub>=170A > I<sub>obc</sub>=42,04A; L<sub>k</sub>=4m

$$dU\% = \frac{100 \times 25600 \times 4}{57 \times 50 \times 400^2} = 0,02\%$$

Łączny spadek napięcia na zasilaniu ze stacji transformatorowej 0,71%+0,02%=0,73% < dU<sub>dop</sub>=2%

Istniejący LYd 4x50mm<sup>2</sup> od gniazda agregatu do RG o I<sub>dd</sub>=170A > I<sub>obc</sub>=42,04A; L<sub>k</sub>=8m

$$dU\% = \frac{100 \times 25600 \times 8}{57 \times 50 \times 400^2} = 0,04\% < dU_{dop}\%=2\%$$

Kable i przewody zasilające RG nie wymagają wymiany

#### **4. Dobór przekroju, spadek napięcia kabla zasilającego pompy głębinowe**

- Dobrano: - kabel 2YSLCYK-J4x6 o I<sub>dd</sub>=46A > I<sub>b</sub>=16A > I<sub>obc</sub>=3,2A, ponadto 1,45x46=66,7A > 1,6x16=25,6A;
- Długość kabla 50m

- $dU\% = \frac{100 \times 2200 \times 50}{57 \times 6 \times 400^2} = 0,20\% < dU_{dop}=5\%$

#### **5. Dobór przekroju, spadek napięcia kabla zasilającego pompy płuczne**

- Dobrano: - kabel YKY 5x6mm<sup>2</sup> o I<sub>dd</sub>=46A > I<sub>b</sub>=16A > I<sub>obc</sub>=15A, ponadto 1,45x46=66,7A > 1,6x16=25,6A;
- Długość kabla 12m

- $dU\% = \frac{100 \times 7500 \times 12}{57 \times 6 \times 400^2} = 0,16\% < dU_{dop}=5\%$

#### **6. Dobór przekroju, spadek napięcia kabla zasilającego sprężarki**

- Dobrano: - kabel YKY 5x2,5mm<sup>2</sup> o I<sub>dd</sub>=27A > I<sub>b</sub>=6A > I<sub>obc</sub>=3,2A, ponadto 1,45x27=39,2A > 1,6x6=7,2A;
- Długość kabla 10m

- $dU\% = \frac{100 \times 2200 \times 10}{57 \times 2,5 \times 400^2} = 0,10\% < dU_{dop}=5\%$

#### **7. Dobór przekroju, spadek napięcia kabla zasilającego zestaw pompowy 1 - Smyków Sieraków**

- Dobrano: - kabel YKY 5x6mm<sup>2</sup> o I<sub>dd</sub>=46A > I<sub>b</sub>=32A > I<sub>obc</sub>=15A, ponadto 1,45x46=66,7A > 1,6x32=51,2A;
- Długość kabla 13m

$$\bullet \quad dU\% = \frac{100 \times 7500 \times 13}{57 \times 6 \times 400^2} = 0,18\% < dU_{dop}=5\%$$

#### **8. Dobór przekroju, spadek napięcia kabla zasilającego zestaw pompowy 2 - Danków Wójtostwo**

- Dobrano: - kabel YKY 5x6mm<sup>2</sup> o I<sub>dd</sub>=46A > I<sub>b</sub>=32A > I<sub>obc</sub>=13,6A, ponadto 1,45x46=66,7A > 1,6x32=51,2A;
- Długość kabla 16m

$$\bullet \quad dU\% = \frac{100 \times 7500 \times 16}{57 \times 6 \times 400^2} = 0,22\% < dU_{dop}=5\%$$

#### **9. Dobór przekroju, spadek napięcia kabla zasilającego szafę sterowniczą pneumatyki**

- Dobrano: - kabel YKY 5x2,5mm<sup>2</sup> o I<sub>dd</sub>=27A > I<sub>b</sub>=20A > I<sub>obc</sub>=3,1A, ponadto 1,45x27=39,2A > 1,6x20=32A;
- Długość kabla 18m

$$\bullet \quad dU\% = \frac{100 \times 2000 \times 18}{57 \times 2,5 \times 400^2} = 0,16\% < dU_{dop}=5\%$$

Projektował:  
mgr inż. Karol Kasiński

## 6. Informacje dotyczące planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Obiekt: Stacja uzdatniania wody w Smykowie

Adres: Smyków dz. ewid. nr 3/1, 4/3, 4/4, 4/6, 4/7

W czasie wykonywania robót budowlano - montażowych objętych zawartością niniejszego opracowania mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. Dz.U. nr 120 poz.1125 i 1126), w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Kierownik budowy (Wykonawca) zobowiązany jest do sporządzenia przed przystąpieniem do robót, planu „BIOZ” zgodnie z rozporządzeniem, w którym należy uwzględnić następujące zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

### 1.Zakres robót do realizacji

- wykopanie rowów pod kabel
- zasypanie rowów z ubiciem
- montaż szaf rozdzielczych
- pomiar rezystancji uziemienia i rezystancji kabli
- pomiar skuteczności ochrony od porażeń
- próbny rozruch

### 2.Wykaz istniejących obiektów:

- wodociąg
- kanalizacja

### 3.Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia ludzi

- wodociąg
- kanalizacja

### 4.Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

SKALA	Rodzaj zagrożenia	Miejsce	Czas występowania
niska	Wpadnięcie do rowu	Trasa kabla	Od rozpoczęcia wykopów do zasypania
średnia	Upadek z wysokości	studnie	Podczas montażu urządzeń
wysoka	Porażenie prądem 0,4kV	Linia kablowa 0,4kV, prace łączeniowe i rozruchowe	Jw. i Podczas wykopów pod kabel, próby ruchowe

### 5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Przed przystąpieniem do realizacji robót elektrycznych kierownik budowy i kierownik robót elektrycznych określą zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, przeszkolą pracowników w sprawie postępowania z osobami, których bezpieczeństwo i zdrowie jest

zagrożone, wskażą konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz wyznaczą osoby do bezpośredniego nadzoru.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające zagrożeniom w związku z wykonywanymi robotami:

- teren budowy należy wygrodzić folią białą - czerwoną
- robót nie wykonywać po zmroku ani w warunkach złej widoczności
- nie wykonywać prac dźwigiem w pobliżu czynnych linii napowietrznych przed przystąpieniem do robót przeprowadzić instruktaż pracowników

Przed przystąpieniem do prac związanych z realizacją kierownik budowy zobowiązany jest do przeprowadzenia wizji placu budowy wraz z przedstawicielem jednostek branżowych w celu określenia zagrożeń występujących podczas budowy. Plan „BIOZ” należy wykonać przy uwzględnieniu podanych uwag oraz wizji terenowej budowy.

Opracował:

## Spis rysunków

Rys. 1 – Trasa proj. kabli

Rys. 2 – Rzut budynku

Rys. 3 – Schemat zasilania część 1

Rys. 4 – Schemat zasilania część 2

Rys. 5 – Schemat zasilania część 3